

Rec'd PCTO 18 APR 2005

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 23 FEB 2004

WIPO

PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

102 48 759.6

Anmeldetag:

18. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber:

Wilhelm Karmann GmbH, 49084 Osnabrück/DE

Bezeichnung:

Kraftfahrzeug mit einem fahrbaren Verdeck

IPC:

B 60 J 7/08

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A 9161
03/00
EDV-L

BEST AVAILABLE COPY

Kraftfahrzeug mit einem fahrbaren Verdeck

5 Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einem fahrbaren Verdeck und einer Einrichtung zur Verdeck-Positionserkennung nach der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher bezeichneten Art.

10 Cabriolet-Kraftfahrzeuge weisen häufig ein fahrbares Verdeck auf, welches beispielsweise durch eine Tasterbetätigung automatisch von einer geöffneten in eine geschlossene Position oder umgekehrt bewegt werden kann. Die Verdeckbewegung erfolgt dabei üblicherweise
15 durch einen hydraulischen Antrieb, welcher einen Verdeckmechanismus antreibt, der ein Verdeckgestänge, unter dem vorliegend sowohl eine Trageinrichtung für ein Textildach als auch ein sogenanntes Hard-Top-Klappdach mit im wesentlichen starren Dachelementen zu verstehen
20 ist, und gegebenenfalls einen Deckel für einen Verdeckaufnahmeraum sowie alle hierdurch bewegten Elemente umfaßt. Zur Steuerung der Bewegung des Verdeck ist es erforderlich, Informationen über die aktuelle Position des Verdecks zu erhalten.

25 In der DE 198 42 337 A1 wird eine Betätigungseinrichtung für ein Verdeck eines Cabriolets mit einem eine Hydraulikpumpe und an dem Verdeck angelenkte Hydraulikmotoren aufweisenden Hydraulikgetriebe beschrieben, welche einen Positionsgeber zur Erzeugung von elektrischen Signalen in Abhängigkeit von den Positionen
30

des Verdecks und eine Steuerelektronik zur Erzeugung
des vorgesehenen Bewegungsablauf des Verdecks und zur
Erfassung der elektrischen Signale des Positionsgebers
aufweist. Zur Erfassung der Verdeckposition sind an den
5 Enden des Bewegungsbereichs des Verdecks sowie inner-
halb des Bewegungsbereichs des Verdecks Endschalter
angeordnet, welche ein Signal an die Steuerelektronik
ausgeben, sobald das Verdeck den Endlagenschalter er-
reicht. Dabei wird jedem Bereich zwischen zwei Endla-
10 genschaltern eine konstante Drehzahl oder eine konstan-
te Leistung eines die Hydraulikpumpe antreibenden E-
lektromotors zugeordnet.

Die Endschalter dienen als Stützpunkte für die
15 Positionserkennung. Zur Ermittlung der Position des
Verdecks zwischen diesen Stützpunkten wird vorgeschla-
gen, die Drehzahl des Motors über der Zeit zu integrie-
ren und die Verdeckposition zu interpolieren. Zur Ver-
meidung einer hohen Anzahl von Endschaltern wird in der
20 DE 198 42 337 A1 vorgeschlagen, über die Anzahl der
Umdrehungen des Elektromotors und das durchschnittliche
Verdrängervolumen der Hydraulikpumpe die ungefähre Po-
sition des Verdecks mittels der Steuereinrichtung zu
berechnen.

25 Nachteilhaft ist hierbei jedoch, daß zwischen den
Stützpunkten mit Endschaltern nur theoretische, mathe-
matisch ermittelte Informationen über die Verdeckposi-
tion zur Verfügung stehen, welche beispielsweise bei
30 einer Schwankung in der Geschwindigkeit der Verdeckbe-
wegung nicht mehr mit der realen Verdeckposition über-

5 einstimmen. Zudem hat diese Lösung den Nachteil, daß zur Erhöhung der Genauigkeit der Information bezüglich der aktuellen Verdeckposition eine Vielzahl von Endschaltern im Bewegungsbereich des Verdecks mit entsprechend hohem Aufwand vorgesehen werden müssen.

10 Zur genaueren Ermittlung der aktuellen Position des Verdecks können gemäß der DE 198 42 337 A1 auch Sensoren zur Erfassung eines Stellwinkels oder Stellweges eines Gestänges des Verdecks vorgesehen sein, wobei die Sensoren beispielsweise wie ein Potentiometer ein analoges Signal erzeugen oder Markierungen auf dem Gestänge abtasten und zählen.

15 Derartige als Potentiometer ausgebildete Sensoren zur kontinuierlichen Wegabfrage müssen jedoch direkt an dem Drehpunkt des abzufragenden Verdeckteils angebracht werden, wobei es problematisch ist, daß das Potentiometer aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften eine hier hinderliche Baugröße nicht unterschreiten kann. Es besteht daher bei Verwendung derartiger Sensoren die Gefahr von Kollisionen zwischen den Sensoren und anderen Verdecksegmenten.

25 Zudem ist ein solcher als Potentiometer ausgebildeter Sensor ein mechanisches Teil, das bei Beanspruchung verschleißt und einer Temperaturdrift unterliegt, welche zu Fehlern bezüglich der Information über die aktuelle Verdeckposition führt.

Aus der Praxis ist es weiter bekannt, die Verdeck-
position über die Messung eines Ausfahrweges von Zylindern einer Hydraulik des Verdeckantriebes zu ermitteln. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, daß eine solche
5 Lösung einen vergleichsweise großen Bauraum erfordert und keine Information über die Lage des Verdecks an sich liefert, sondern nur über den Verfahrweg eines Zylinders. Damit kann gegebenenfalls ein defekter An-
10 bindungspunkt, d. h. eine Unterbrechung einer Verbindung zwischen einem Zylinder und dem Verdeckgestänge, nicht erkannt werden.

Die hohe Fehlerbehaftung der bekannten Einrichtungen zur Verdeck-Positionserkennung wirken sich insbe-
15 sondere nachteilhaft auf die Detektion einer Einklemmsituation aus, da Störungen im Ablauf der Verdeckbewegung, wie z. B. eine verlangsamte Bewegung oder ein Blockieren des Verdecks, welche Anzeichen für das Einklemmen eines Gegenstandes oder eines menschlichen Kör-
20 pertails in den Verdeckmechanismus sein können, gegebenenfalls nicht oder erst sehr spät ermittelt werden.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kraftfahrzeug mit einem automatisiert fahrbaren Verdeck
25 bereitzustellen, welches über eine Einrichtung zur Verdeck-Positionserkennung verfügt, welche zuverlässige Informationen über die reale aktuelle Position des Verdecks liefert.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem Kraftfahrzeug mit einem fahrbaren Verdeck gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

5 Die erfindungsgemäße Lösung hat den Vorteil, daß die kontinuierliche Überwachung der Position des Verdecks, wobei mittels wenigstens eines eine aktuelle Beschleunigung bezogen auf die Fallbeschleunigung messenden Beschleunigungssensors die Position eines definierten Elements des Verdecks ermittelt wird, eine genaue Lageerkennung des Verdecks zu jedem Zeitpunkt möglich ist.

10 Mit Hilfe solcher auch G-Sensoren genannter Beschleunigungssensoren, die zwei Achsen in einer Ebene, die Längsbeschleunigung und die Querschleunigung erfassen, kann die Längsneigung und die Querneigung des Verdecks ermittelt werden. Durch eine sehr hohe mögliche Auflösung der Beschleunigung läßt sich der Winkel zur Erdoberfläche auf ca. $0,2^\circ$ auflösen.

20 Neben der großen Genauigkeit bei der Verdeck-Positionserkennung bietet die Verwendung von G-Sensoren auch den Vorteil einer großen konstruktiven Freiheit bei ihrer Anordnung, da eine solche Verdeck-Positionserkennung unabhängig von der Verdeckkinematik realisiert werden kann.

25 Zudem haben derartige Beschleunigungssensoren den Vorteil, daß sie auch noch für andere Funktionalitäten

im Fahrzeug, wie z. B. eine Überrollerkennung, genutzt werden können.

5 Insbesondere vorteilhaft ist die mit hoher Genau-
igkeit arbeitende erfindungsgemäße Einrichtung zur Ver-
deck-Positionserkennung bei einem Zusammenwirken mit
einer Detektionseinrichtung zur Erkennung eines Ein-
griffs in einen Bewegungsraum eines Verdeckmechanismus,
welche beispielsweise eine Sensorik mit nach unter-
10 schiedlichen Meßprinzipien messenden Sensoren aufweisen
kann, wobei nach Erkennen einer Störung der Detektion-
seinrichtung oder nach Erkennen einer Einklemmsituation
die Verdeckbewegung in einem Sicherheitsmodus gesteuert
wird.

15

Die Bereitstellung einer Information über die ex-
akte reale Verdeckposition ermöglicht dabei eine der
jeweiligen Betriebssituation angepaßte Reaktion, welche
in einem Fortfahren der Verdeckbewegung mit reduzierter
10 Geschwindigkeit oder einem Stoppen oder Reversieren der
Verdeckbewegung bestehen kann.

20

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen
der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und
25 den Patentansprüchen entnehmbar.

25

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der
Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und wird
in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

30

Es zeigt:

Fig. 1 eine vereinfachte perspektivische Ansicht eines fahrbaren Verdecks eines Cabriolet-Kraftfahrzeugs mit einer Einrichtung zur Verdeck-Positionserkennung nach der Erfindung, wobei sich das in Alleinstellung dargestellte Verdeck in einem geschlossenen Zustand befindet; und

Fig. 2 eine schematisierte Draufsicht auf ein weiteres Verdeck eines Cabriolet-Kraftfahrzeugs mit der Einrichtung zur Verdeck-Positionserkennung nach Figur 1.

Die Figur 1 zeigt ein fahrbares Verdeck 1 eines Cabriolet-Kraftfahrzeugs in Alleinstellung, welches einen mit einem Textildach überziehbaren Verdeckmechanismus 2 umfaßt, der durch eine ein Verdecksteuergerät darstellende Steuereinrichtung 3 und einen in Figur 1 nur ausschnittsweise dargestellten elektro-hydraulischen Verdeckantrieb 4 zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Stellung bewegbar ist.

Die Steuereinrichtung 3 ist dabei derart ausgelegt, daß sie mit einem Regensensor und einem Funkschlüssel zusammenwirkt, und bei einer Anforderung durch den Fahrer mittels einer Tasteinrichtung in dem Fahrzeug oder durch den Funkschlüssel sowie bei Erkennen eines Niederschlags durch den Regensensor eine automatische Verdeckbewegung einleitet.

Zur Ermittlung der aktuellen Position des Verdecks 1 bzw. seines Verdeckmechanismus 2 ist eine Einrichtung 5 zur Verdeck-Positionserkennung vorgesehen, welche mehrere Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 aufweist, von denen bei der Ausführung nach Figur 1 ein erster Beschleunigungssensor 6 auf einem vorderen, an ein Fahrzeugfenster angrenzenden Gestängeabschnitt 9, ein zweiter Beschleunigungssensor 7 auf einem bezogen auf die Fahrzeuglänge mittleren, an ein Fahrzeugfenster grenzenden Gestängeabschnitt 10 und ein dritter Beschleunigungssensor 8 an einem Heckscheibenrahmen 11 angeordnet ist.

In der Zeichnung sind sowohl in Figur 1 als auch in Figur 2 nur drei Beschleunigungssensoren dargestellt, jedoch kann je nach Anwendungsfall auch eine andere Zahl von Beschleunigungssensoren eingesetzt werden. Die Anordnung der Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 in den Figuren 1 und 2 ist ebenfalls nur beispielhaft und kann je nach Verdeckbauart anders gewählt werden.

Die Figur 2 zeigt eine Anwendung der Einrichtung 5 zur Verdeck-Positionserkennung bei einem als Hard-Top-Klappdach ausgeführten Verdeck 1', bei dem die Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 auf unterschiedlichen Dachsegmenten angeordnet sind, so z. B. vorliegend der erste Beschleunigungssensor 6 auf einem vorderen Dachsegment 12, der zweite Beschleunigungssensor 7 auf einem mittleren Dachsegment 13 und der dritte Beschleunigungssensor 8 auf einem hinteren Dachsegment 14.

Die Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 lassen sich an dem Verdeck 1 bzw. 1' frei positionieren, wobei lediglich auf die Ausrichtung in einem definierten Koordinatensystem geachtet werden muß.

Die Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 stellen sogenannte G-Sensoren dar, welche eine aktuelle Beschleunigung bezogen auf die Fall- bzw. Erdbeschleunigung messen und wiedergeben. Die auf der Erde vorliegende Fallbeschleunigung von $9,81 \text{ m/s}^2$ entspricht dabei 1 G (G = Gravitation). Die Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 messen nicht nur die Beschleunigung des Elements, auf dem sie jeweils befestigt sind, sondern auch die Neigung zur Erdoberfläche. Die hier verwendeten Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 arbeiten in einem Bereich von 0 G bis maximal 10 G und liefern eine Ausgangsspannung linear zu dem Beschleunigungswert.

Wie insbesondere der Figur 2 zu entnehmen ist, sind die Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 an dem Verdeck 1 bzw. 1' über einen geeigneten Leitungssatz oder einen hochflexiblen Streifenleiter mit einer Auswerteeinheit 15 verbunden, die die Auswertung der Sensorsignale vornimmt und aus den einzelnen Positionen eine relative Position errechnet. Die errechnete relative Position der Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 bzw. der sie tragenden Bauteile wird von der Auswerteeinheit 15 über ein Bussystem wie z. B. einen CAN-Bus 16 an das Verdecksteuergerät 3 gesendet.

In dem Verdecksteuergerät 3 befindet sich bei der hier gezeigten Ausführung ein weiterer als G-Sensor ausgebildeter Beschleunigungssensor 17, der die Lage bzw. Neigung des Kraftfahrzeugs in dem definierten Koordinatensystem, dem auch die Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 zugeordnet sind, ermittelt. Aus der Relativposition und der somit vorliegenden Information über die Fahrzeugneigung errechnet das Verdecksteuergerät 3 die aktuelle Position des Verdecks 1 bzw. 1'.

Die aktuelle Verdeckposition wird unter anderem an eine Auswerteeinheit einer automatischen Detektionseinrichtung 18 zur Erkennung eines Eingriffs in einen Bewegungsraum des Verdeckmechanismus 2 ausgegeben, welche bezüglich ihrer Auswerteeinheit vorliegend in das Verdecksteuergerät 3 integriert ist und in den Figuren 1 und 2 lediglich symbolisch angedeutet ist. Die Detektionseinrichtung 18, welche beispielsweise eine Sensorik mit optischen und/oder kapazitiven Sensoren aufweisen kann, kann in Kenntnis der aktuellen Verdeckposition mit hoher Genauigkeit eine Einklemmsituation erkennen, womit das Verdecksteuergerät 3 eine angemessene Reaktion einleiten kann.

Mit der Einrichtung 5 zur Verdeck-Positionserkennung nach der Erfindung kann vorteilhafterweise auch auf übliche Verdeckendlagenschalter verzichtet werden, da bei Erreichen eines Anschlags des Verdecks 1 bzw. 1', d. h. bei vollständig geschlossener oder geöffneter Position, von den Beschleunigungssensoren 6, 7, 8, wel-

che hierbei eine starke negative Beschleunigung erfahren, ein entsprechender Impuls ausgegeben wird.

5 Des weiteren ist es mit der vorliegenden kontinuierlichen Verdeck-Positionserkennung möglich, eine adaptive, beispielsweise durch ein einmaliges manuelles Anfahren einzelner definierter Verdeckpositionen selbstlernende Steuerung der Verdeckbewegung zu realisieren.

Bezugszeichen

	1, 1'	Verdeck
	2	Verdeckmechanismus
5	3	Steuereinrichtung, Verdecksteuergerät
	4	Verdeckantrieb
	5	Einrichtung zur Verdeck-Positionserkennung
	6 - 8	Beschleunigungssensor, G-Sensor
	9	vorderer Gestängeabschnitt
10	10	mittlerer Gestängeabschnitt
	11	Heckscheibenrahmen
	12	vorderes Dachsegment
	13	mittleres Dachsegment
	14	hinteres Dachsegment
15	15	Auswerteeinheit
	16	CAN-Bus
	17	Beschleunigungssensor, G-Sensor
	18	Detektionseinrichtung zur Ermittlung einer Einklemmsituation

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 5 1. Kraftfahrzeug mit einem fahrbaren Verdeck, wobei
eine Steuereinrichtung zur Steuerung einer Verdeck-
bewegung und eine Einrichtung zur Verdeck-Posi-
tionserkennung vorgesehen sind,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
10 daß die Einrichtung (5) zur Verdeck-Positionserken-
nung die Position des Verdecks (1; 1') kontinuier-
lich überwacht, wobei mittels wenigstens eines eine
aktuelle Beschleunigung bezogen auf die Fallbe-
schleunigung messenden Beschleunigungssensors (6, 7,
15 8) die Position eines definierten Elements des Ver-
decks (1; 1') ermittelt wird.
2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
0 daß mehrere Beschleunigungssensoren (6, 7, 8) an E-
lementen (9, 10, 11; 12, 13, 14) eines Verdeckmecha-
nismus (2) angeordnet und mit einer Auswerteeinheit
(15) verbunden sind, die aus Signalen der Beschleu-
nigungssensoren (6, 7, 8) eine relative Position er-
25 rechnet, welche zusammen mit einer vorliegenden In-
formation über die Fahrzeugneigung die aktuelle Ver-
deckposition ergibt.
3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2,
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Steuereinrichtung (3) zur Steuerung der Ver-

Wilhelm Karmann GmbH
Karmannstraße 1
D-49084 Osnabrück

kte Pl/kk-00662
15.10.2002

14

deckbewegung einen weiteren Beschleunigungssensor
(17) zur Ermittlung der Fahrzeugneigung aufweist.

Zusammenfassung

Kraftfahrzeug mit einem fahrbaren Verdeck

5

Es wird ein Kraftfahrzeug mit einem fahrbaren Verdeck vorgeschlagen, wobei eine Steuereinrichtung zur Steuerung einer Verdeckbewegung und eine Einrichtung zur Verdeck-Positionserkennung vorgesehen sind. Die Einrichtung zur Verdeck-Positionserkennung überwacht die Position des Verdecks kontinuierlich, wobei mittels wenigstens eines eine aktuelle Beschleunigung bezogen auf die Fallbeschleunigung messenden Beschleunigungssensors die Position eines definierten Elements des Verdecks ermittelt wird.

10

15

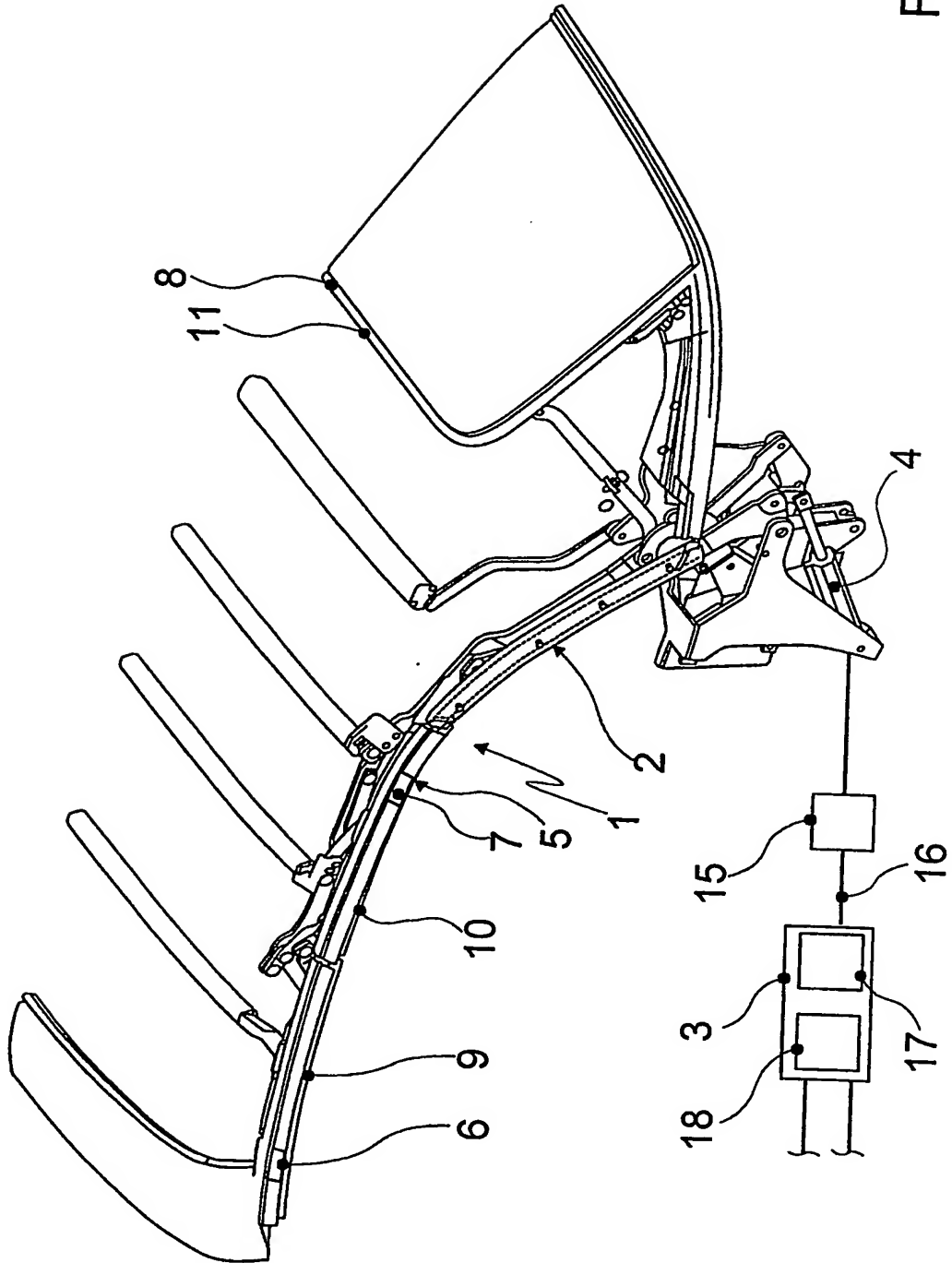


Fig. 1

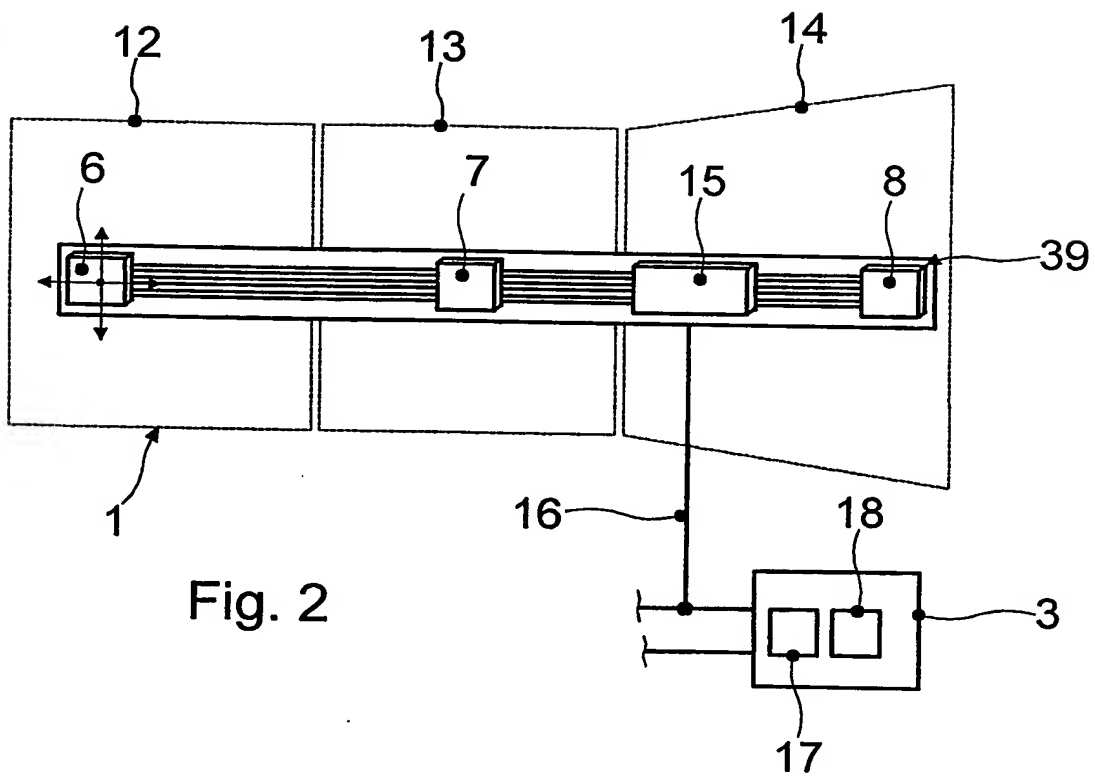


Fig. 2